

51

Int. Cl. 2:

G 05 F 1/50

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Markeneigentum

DE 29 33 029 A 1

11

# Offenlegungsschrift 29 33 029

21

Aktenzeichen:

P 29 33 029.8

22

Anmeldetag:

16. 8. 79

43

Offenlegungstag:

28. 2. 80

31

Unionspriorität:

32 33 31

16. 8. 78 Ver. Königreich 33540-78

54

Bezeichnung:

Netzteil

71

Anmelder:

Lucas Industries Ltd., Birmingham (Ver. Königreich)

74

Vertreter:

Cohausz, W., Dipl.-Ing.; Knauf, R., Dipl.-Ing.; Cohausz, H.B., Dipl.-Ing.;  
Werner, D.H., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

72

Erfinder:

Sinclair, Walter, Westoning, Bedfordshire (Ver. Königreich)

# COHAUSZ & FLORACK

PATENTANWALTSGEBÜRO

SCHUMANNSTR. 97 · D-4000 DÜSSELDORF  
Telefon: (02 11) 68 33 46      Telex: 0858 6513 cop d

2933029

PATENTANWÄLTE:

Dipl.-Ing. W. COHAUSZ · Dipl.-Ing. R. KNAUF · Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. A. GERBER · Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ

15. August 1979

## Patentansprüche:

1. Netzteil, g e k e n n z e i c h n e t durch einen Schwachstrom-Linearverstärker (11) und einen Starkstrom-Chopper-Spannungsverstärker (10), die gemeinsam eine geregelte Versorgungsleitung speisen, wobei der Schwachstrom-Linearverstärker eine Strom-Spannungs-Charakteristik hat, bei der die Spannung fällt, wenn der Strom über einen bestimmten Wert steigt, und wobei die Ausgänge der beiden Regler miteinander verbunden sind und die Ausgangsspannung des Schwachstrom-Linearverstärkers (11) auf einen Wert oberhalb der Ausgangsspannung des Starkstromverstärkers geregelt wird, wenn der Laststrom kleiner als der vorgegebene Wert ist.
2. Netzteil nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schwachstrom-Linearverstärker (11) Mittel <sup>zur</sup> Strombegrenzung aufweist, die die Spannung vermindern, wenn der Strom über einen vorgegebenen Wert steigt.
3. Netzteil nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schwachstrom-Linearverstärker (11) einen Ausgangstransistor (20) aufweist, dessen Kollektor mit dem Eingang einer Gleichstromquelle und dessen Emitter mit der gemeinsam geregelten Versorgungsleitung (12) verbunden sind, daß auf die Spannung der Versorgungsleitung (12) an-

K/Tn.- 33 297

030009/0866

2933029

- 2 -

ansprechende Steuerelemente, die aus einem den Emitter des Ausgangstransistors (20) mit der Versorgungsleitung (12) verbindenden Widerstand (22) und aus einer die Basis des Ausgangstransistors (20) mit der Versorgungsleitung (12) verbindenden Zenerdiode (45) bestehen, den an die Basis des Transistors (20) gelieferten Strom derart steuern, daß dieser durch die Zenerdiode (27) von dem Ausgangstransistor (20) abgezweigt wird, wenn der Strom durch den Widerstand (22) einen vorgegebenen Wert übersteigt.

030009/0866

Anm.: Lucas Industries Limited, Great King Street,  
Birmingham B19 2XF, England

---

### Netzteil

Die Erfindung bezieht sich auf ein Netzteil, das beispielsweise in Radio, Radar- oder Sonar-Sende-Empfänger verwendet werden kann.

Bei solchen Anwendungen wird von dem Netzteil verlangt, daß es einen welligkeitsfreien Ausgang während der Empfangsphase liefert, wenn der gelieferte Strom niedrig ist. Ferner wird verlangt, daß es einen verhältnismäßig großen Strom bei gleichmäßiger Spannung während der Sendephase liefert. Ein konventionelles Netzgerät, das diese beiden Forderungen erfüllt, würde extrem teuer sein, sehr groß und unhandlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Netzteil zu schaffen, das die beiden obengenannten Forderungen erfüllt, ohne die genannten Nachteile zu besitzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Netzteil gelöst, das gekennzeichnet ist durch einen Schwachstrom-Linearverstärker und einen Starkstrom-Chopper-Spannungsverstärker, die gemeinsam eine geregelte Versorgungslieferung speisen, wobei der Schwachstrom-Linearverstärker eine Strom-Spannungs-Charakteristik hat, bei der

die Spannung fällt, wenn der Strom über einen bestimmten Wert steigt, und wobei die Ausgänge der beiden Regler miteinander verbunden sind und die Ausgangsspannung des Schwachstrom-Linearverstärkers auf einen Wert oberhalb der Ausgangsspannung des Starkstromverstärkers geregelt wird, wenn der Laststrom kleiner als der vorgegebene Wert ist.

Weitere Ausgestaltungen dieser Lösung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild des Netzteils und

Fig. 2 zeigt eine elektrische Schaltung eines linearen Reglers, der im Blockdiagramm der Fig. 1 enthalten ist.

Wie Fig. 1 zeigt, weist das Netzteil einen Chopper-Regler 10 und einen linearen Regler 11 auf. Beide Regler 10, 11 beziehen Strom von derselben unregulierten Gleichstromversorgung und sind mit ihren Ausgängen an einer gemeinsamen Ausgangsleitung 12 angeschlossen. Der Chopper-Regler 10 ist über ein Filter 13 mit der Ausgangsleitung 12 verbunden, die über einen Speicherkondensator 16 an einer gemeinsamen Erdungsleitung 17 liegt. Rückkopplungszweige von der Leitung 12 zu den beiden Reglern 10, 11 sind vorgesehen, doch kann in Wirklichkeit eine solche Rückkopplung von einem Punkt innerhalb des nicht gezeigten Gerätes geführt werden, an das das Netzteil Strom liefert.

Wie Fig. 2 zeigt, weist der lineare Regler 11 einen Ausgangstransistor 20 auf, der mit seinem Emitter über einen Widerstand 22 an der Anode einer Diode 24 angeschlossen ist, deren Kathode mit der Leitung 12 verbunden ist. Der Kollektor des Ausgangstransistors 20 ist über einen Widerstand 25 an die positive Klemme der nicht geregelten Gleichstromquelle angeschlossen. Eine Schutzdiode 27 liegt zwischen der Basis und dem Emitter des Transistors 20.

Ein Steuertransistor 28 ist mit seinem Emitter an der 0-Volt-Leitung 29 einer Gleichstromquelle mit einer  $\pm 15$  Volt Doppelleitung und mit seinem Kollektor an der Basis des Ausgangstransistors 20 und über einen Widerstand 30 an der positiven Leitung 31 der Doppelleitung  $\pm 15$  Volt angeschlossen. Die 0-Volt-Leitung 29 ist mit der Ausgangsleitung 12 verbunden. Eine weitere Schutzdiode 33 liegt zwischen der Basis und dem Emitter des Steuertransistors 28, dessen Basis über einen

Widerstand 34 mit der Ausgangsklemme eines integrierten Operationsverstärkers 35 verbunden ist. Eine innere Rückkopplung über den Verstärker 35 wird durch einen Widerstand 36 gebildet, der den Kollektor des Transistors 28 mit einem nicht invertierten Eingang des Verstärkers 35 verbindet.

Der nicht invertierte Eingang des Verstärkers 35 ist über einen Widerstand 39 mit der Anode einer Referenzspannung liefernden Zenerdiode 40 verbunden, deren Kathode mit der Leitung 29 verbunden ist. Die Anode der Zenerdiode 40 ist über einen Widerstand 41 zur Erzeugung einer Vorspannung mit der negativen Leitung 32 verbunden. Der invertierte Eingang des Verstärkers 35 ist über einen Widerstand 42 mit der Leitung 29 und über einen Widerstand 43 und ein Kabel 44 mit einem entfernt liegenden, spannungsempfindlichen Punkt verbunden.

Eine Zenerdiode 45 ist mit ihrer Anode an der Anode einer Diode 24 und mit ihrer Kathode an der Basis des Transistors 20 angeschlossen.

Das beschriebene Netzteil arbeitet auf folgende Weise: Die Spannung an dem entfernt liegenden, spannungsempfindlichen Punkt hängt von der Spannung der Leitung 12 in Bezug auf die Leitung 17 ab, so daß bei Steigerung der Spannung der Leitung 12 (wenn der Transistor 20 eingeschaltet ist) die Spannung am spannungsempfindlichen Punkt negativer wird. Wenn die Spannung am invertierenden Eingang unter die Bezugsspannung fällt, die von der Zenerdiode 40 bestimmt wird, beginnt die Spannung am Ausgang des Verstärkers 35 zu steigen, so daß der Transistor 28 leitfähiger wird und somit die

Leitfähigkeit des Transistors 20 vermindert. Auf diese Art und Weise wird die Spannung der Leitung 12 gleichbleibend gehalten. Der Widerstand 36 in Verbindung mit dem Widerstand 39 bestimmt den Verstärkungsfaktor des Verstärkers 35 und des Transistors 28. Die Zenerdiode 45 und der Widerstand 22 bestimmen den maximalen Strom, der über den Transistor 20 an die Leitung 12 geliefert werden kann. Infolgedessen ist die Charakteristik der Leistungsregelung derart, daß die Ausgangsspannung fällt, wenn der Strombedarf über einen vorgegebenen Wert steigt. Ein Belastungswiderstand 36 über dem Kondensator 16 bildet eine Senke für Reststrom des Transistors 20.

Das beschriebene Netzteil ist für den Gebrauch in Radio-Radar-Geräten oder Sonar-Sende-Empfangsgeräten bestimmt. Der gelieferte Strom während des Empfangs ist derart, daß die Ausgangswelligkeit und Störfrequenzen minimal sind und eine gute Regelung erreicht wird. Die Bezugsspannung, die im Chopper-Regler 10 gebraucht wird, ist um mehr als die Amplitude der Welligkeit bei diesem Strom kleiner als die Spannung des linearen Verstärkers 11, so daß der Chopper-Regler nicht in Betrieb gesetzt wird. Wenn das Sende-Empfangsgerät auf Sendung eingeschaltet ist, bewirkt der vom linearen Regler 11 gelieferte Strom allerdings, daß die Spannung auf der Leitung 12 fällt, so daß der Chopper-Regler 10 in Betrieb gesetzt wird. Die verhältnismäßig große Welligkeit, die vom Chopper-Regler 10 erzeugt wird und die Störspannungen, die auf der Leitung 12 entstehen, können während der Sendephase toleriert werden, nicht aber während der Empfangsphase.



- 8 -  
Leerseite

FIG.1.

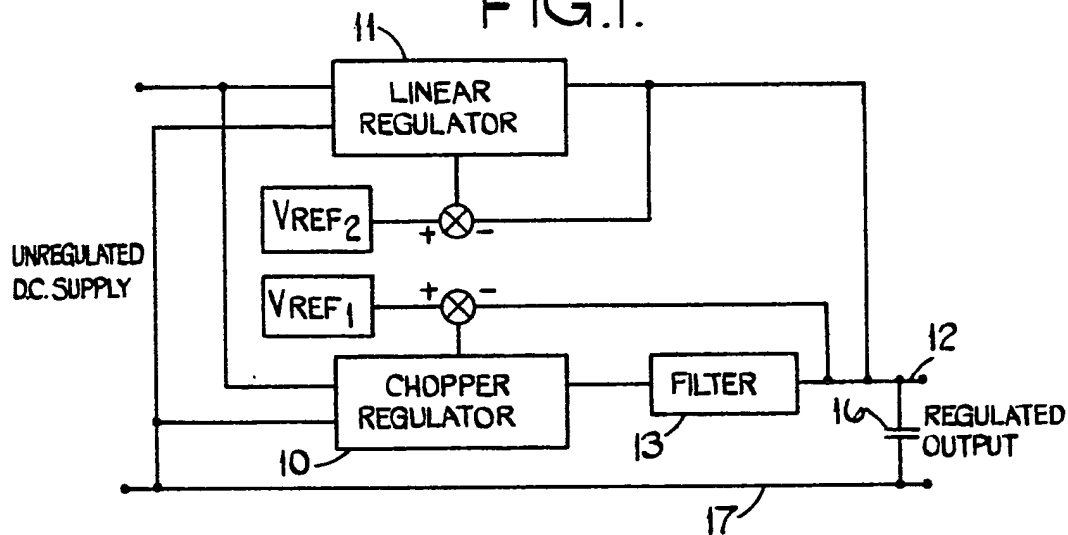


FIG.2.

